

## Dengke Naniura Sumber Bakteri Asam Laktat *Dengke Naniura Source of Lactic Acid Bacteria*

Rosnawya Simanjuntak<sup>1\*</sup>, Elisa Julianti<sup>2</sup>, Jansen Silalahi<sup>3</sup>, Endang S. Rahayu<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Program Doktor Ilmu Pertanian Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia

<sup>2</sup>Prodi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia.

<sup>3</sup>Prodi Magister Ilmu Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia.

<sup>4</sup>Prodi Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

\*Corresponding Author: [rosnawyasimanjuntak@gmail.com](mailto:rosnawyasimanjuntak@gmail.com); [elizayulianti@yahoo.com](mailto:elizayulianti@yahoo.com)

Received: 15 Agustus 2023

Accepted: 30 November 2023

Available online: 30 Desember 2023

**Abstract;** *Dengke naniura* is a traditional food of the Tapanuli people, North Sumatra. This food is processed without cooking with fire, and it is possible that during the processing lactic acid bacteria will grow. This study aims to obtain lactic acid bacteria isolates from *dengke naniura*. The first step of this research is to make *dengke naniura*; and followed by the isolation of lactic acid bacteria from *dengke naniura* using *de Man Rogose and Sharpe* media, in order to obtain isolates of lactic acid bacteria with general characteristics; and characterization was carried out to determine the specific characteristics of lactic acid bacteria isolates included the Gram stain test, motility test, catalase reaction test, shape, and ability to survive at various acids. The isolation results obtained as many as 17 isolates suspected of being lactic acid bacteria as indicated by the presence of a clear zone around the isolates. The characterization of lactic acid bacteria showed that all isolates were Gram positive, rod and spherical in shape, non-motile, and could grow at low acidity pH 2.5 The catalase test showed that 17 isolates reacted negatively to catalase.

**Keywords:** *dengke naniura*, lactic acid bacteria, isolation.

### 1. PENDAHULUAN

Di alam, bakteri asam laktat (BAL) menempati dua sistem ekologi yaitu saluran pencernaan manusia atau hewan, dan produk makanan nabati maupun hewani, baik berupa kontaminan alami maupun ditambahkan untuk tujuan fermentasi (Rahayu 2016). BAL memerlukan nutrisi yang sangat kompleks, oleh karena itu umumnya habitatnya kaya akan nutrisi seperti berbagai jenis makanan (susu, daging, minuman dan sayuran), namun beberapa juga merupakan warga dari bakteri dalam mulut, saluran usus, vagina dari mamalia.

Variasi karakteristik bakteri asam laktat normal terjadi, namun yang mutlak tidak bisa ditawar adalah sifatnya sebagai bakteri Gram positif. BAL merupakan katalase negatif, tidak membentuk spora, tidak mempunyai cytochrome, aerotoleran, anaerobik hingga mikroaerofilik, membutuhkan nutrisi yang kompleks. Kemampuan biosintesisnya sangat terbatas, sehingga non motil, dan perolehan energinya semata-mata hanya bergantung pada metabolisme secara fermentative (Suroso 2016)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bakteri asam laktat banyak ditemukan pada berbagai makanan fermentasi yang berasal dari Indonesia,

yaitu fermentasi buah-buahan (manisan-mangga, nangka, kedondong, tempoyak/durian), fermentasi sayuran (asinan-sawi, rebung, terong, timun, bawang), fermentasi susu (dadih), fermentasi ketela pohon dan beras ketan (tape, brem), fermentasi tempe, moromi, (fermentasi bakal kecap), dan fermentasi ikan. Dari hasil isolasi dan identifikasi diperoleh hasil bahwa kebanyakan isolat adalah termasuk genus *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Pediococcus*, *Leuconostoc*, dan *Enterococcus*. Identifikasi lanjut sampai ke level spesies diperoleh bahwa yang paling banyak ditemukan adalah *Lactobacillus plantarum* (Antara et al, 2009; Lawalata et al, 2011; Pramono et al, 2008, Rahayu 2003; Suhartatik et al, 2014). BAL banyak terlibat dalam fermentasi makanan sebagai salah satu cara pengawetan makanan, karena BAL menghasilkan asam laktat dan berbagai senyawa metabolit bersifat antimikroba seperti hidrogen peroksida, karbon dioksida, diasetil, dan bakteriosin.

Dengke naniura merupakan makanan khas suku Batak Toba yang diolah dengan perendaman dalam larutan asam dan bumbu-bumbu (Manalu 2009). Menurut Silalahi (2006) proses pengolahan dengke naniura memungkinkan bakteri asam laktat dapat berkembang. Isolasi bakteri asam laktat dari dengke naniura sudah dilaporkan oleh beberapa peneliti (Aloysius et al 2019; Manik et al. 2020), Namun potensi bakteri asam laktat dari dengke naniura belum digali secara berkesinambungan. Penelitian lebih mendalam terkait bakteri asam laktat dari dengke naniura masih diperlukan, sehingga diperoleh bakteri *indeginous* yang dapat disimpan dalam bentuk kultur murni, dan dapat dimanfaatkan untuk pengembangan produk pangan.

Urgensi dari penelitian ini adalah: 1) mengembangkan pemanfaatan dengke naniura sebagai penghasil bakteri asam laktat; 2) meningkatkan sumber bakteri asam laktat lokal untuk kemajuan ilmu pengetahuan

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan isolat bakteri asam laktat dari dengke naniura. Isolat yang diperoleh akan disimpan sebagai kultur murni BAL. Diharapkan penelitian akan dilanjutkan untuk identifikasi penentuan spesies, dan pemanfaatannya untuk pengolahan pangan dan potensi sebagai probiotik.

## 2. METODE PENELITIAN

### Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di laboratorium Mikrobiologi Pusat Studi Pangan dan Gizi, Universitas Gadjah Mada.

### Bahan dan Alat

Alat yang digunakan terdiri dari alat pengolahan dengke naniura terdiri dari kompor masak, kual,

baskom, sendok, kemasan. Alat untuk isolasi dan karakterisasi terdiri dari autoclave, lemari pendingin, timbangan, vortex, Erlenmeyer, gelas ukur, pipet, tip pipet, petridish, tabung reaksi, rak tabung, lampu Bunsen, mikroskop, gelas ukur, jarum preparat, gelas preparat.

Bahan yang digunakan untuk pembuatan dengke naniura terdiri dari ikan mas yang masih hidup, utte (jeruk) jungga, andaliman, cabai, garam, jahe, kunyit, lengkuas, kemiri, rias, bawang merah, bawang putih. Bahan kimia untuk isolasi dan karakterisasi terdiri dari: media *de Man Rogose and Sharpe* (MRS) broth, MRS agar, pepton water, natrium azida,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ , larutan gentian violet atau kristal violet, larutan *Mordant*, etanol 95%, *counterstain* (safranin).

### Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimental yang dirancang dalam beberapa tahapan. Data yang diperoleh dari setiap tahapan penelitian diuraikan secara deskriptif.

### Pelaksanaan penelitian

#### Pembuatan Dengke Naniura

Persiapan daging ikan mas: Ikan mas yang masih hidup dengan berat  $\pm 1$  kg, dimatikan, dicuci bersih, disisik, dibelah dua melebar, dibuang isi perut dan semua duri/tulang, ekor dan sisik. Daging ikan dicuci bersih dan ditiriskan sampai air tidak menetes lagi.

Persiapan sari jeruk jungga: Buah jeruk jungga dicuci bersih, dibelah dua melintang, diperas dengan alat pemeras jeruk untuk mendapatkan sarinya kemudian disaring.

Persiapan bumbu dengke naniura: Bawang merah, bawang putih, jahe, kunyit, lengkuas dikupas; cabe merah, cabe rawit dibuang tangkainya; andaliman, rias, kemiri. Semua bumbu dicuci bersih. Jahe, kunyit dan lengkuas diparut kemudian diperas untuk mendapatkan sarinya; rias dikukus lalu dihaluskan. Bumbu lainnya disangrai kemudian dihaluskan. Semua bumbu dicampur dan diaduk sampai rata.

Perendaman daging ikan mas dalam sari utte (jeruk) jungga dan bumbu: Ikan yang telah tiris diletakkan di dalam wadah kaca kemudian disiram dengan sari utte (jeruk) jungga dengan perbandingan 1 gram sari jeruk jungga untuk 1,8 g daging ikan mas dan ditambahkan garam sejumlah 3%. Perendaman dalam sari jeruk jungga dilakukan selama 7 jam. Campuran bumbu-bumbu dimasukkan ke dalam rendaman ikan mas 1 (satu) jam sebelum waktu perendaman selesai. Wadah perendaman ikan ditutup dengan tidak rapat selama perendaman (Pakpahan et al, 2020). Selanjutnya dengke naniura siap untuk dianalisis.

Bahan yang digunakan untuk pembuatan dengke naniura adalah: Ikan mas 1 kg @500 gr/ekor, andaliman 50, gram 3, rias 2 buah ukuran 10 centimeter, utte Jungga 5 buah, bawang merah 8

buah, bawang putih 5 buah, cabai merah 100 gram, lengkuas 5 centimeter, kunyit 5 centimeter, kemiri 100 gram (Manalu, 2009).

#### **Isolasi Bakteri Asam Laktat (BAL)**

Metode yang digunakan untuk isolasi adalah metode pengenceran yang dilanjutkan dengan plating secara spread plate. Isolasi dilakukan menggunakan media *de Man Rogose and Sharpe* (MRS) broth yaitu sebanyak 45 gram dengan naniura dimasukkan kedalam media MRS broth sebanyak 450 ml. Kemudian dilakukan pengenceran  $10^{-1}$   $10^{-2}$   $10^{-3}$   $10^{-4}$ ,  $10^{-5}$ ,  $10^{-6}$ ,  $10^{-7}$ ,  $10^{-8}$  menggunakan media pepton water. Pengenceran dilakukan dengan mengambil 1 ml sampel dalam MRS broth dan dimasukkan kedalam tabung reaksi yang berisi media MRS broth sebanyak 9 ml untuk pengenceran  $10^{-1}$ , begitu seterusnya sampai pengenceran  $10^{-8}$ . Plating dilakukan untuk menumbuhkan bakteri dari media MRS broth dari masing-masing pengenceran ke dalam media MRS agar di petridish. Media untuk plating terdiri dari MRS agar ditambah 0,1%  $\text{CaCO}_3$ , dan sodium azida, dengan pH 5. Untuk plating, diambil sebanyak 10  $\mu\text{l}$  dari pengenceran  $10^{-1}$  dan dimasukkan ke media plating dalam petridish dan diratakan diatas permukaan media, dibuat dua ulangan. Demikian dilakukan sampai pengenceran  $10^{-8}$ . Kemudian diinkubasi dengan posisi terbalik pada suhu  $37^\circ\text{C}$  selama 48 jam. Setelah inkubasi maka didapat koloni diduga BAL yang dikelilingi zona jernih (*clear zone*). Selanjutnya dilakukan pemunian untuk mendapatkan koloni yang terpisah, yaitu koloni yang terbentuk diambil dengan jarum preparat dan ditanam kembali pada media MRS agar untuk plating dengan metode streak. Diinkubasi pada suhu  $37^\circ\text{C}$  selama 48 jam. Hal ini dilakukan tiga kali untuk mendapatkan koloni bakteri yang terpisah, yang dianggap sudah murni.

#### **Karakterisasi makroskopis**

Pengamatan sifat-sifat koloni yang tumbuh di permukaan medium padat dapat dilakukan dengan pandangan biasa tanpa menggunakan mikroskop, pengamatan ini disebut pengamatan makroskopis. Sifat-sifat koloni yang perlu meliputi: besar kecilnya koloni, bentuk koloni (bulat, memanjang), bentuk tepian (rata, tidak rata), kenaikan permukaan (rata dengan permukaan medium, timbul), halus kasarnya permukaan, wajah permukaan (mengkilap, suram), warna (putih, krem, kekuningan, kemerahan, coklat, jingga, biru, hijau, ungu), kepekatan (lunak seperti lender, lunak seperti mentega, keras dan kering) (Dwidjoseputra1990). Koloni yang dipilih digunakan untuk identifikasi mikroskopis dan fisiologi.

#### **Karakterisasi Mikroskopis dan Fisiologi**

Karakterisasi/identifikasi mikroskopis yaitu untuk melihat bentuk sel bakteri menggunakan mikroskop

(Hadioetomo,1993). Identifikasi fisiologi dilakukan dengan uji pengecatan Gram, uji motilitas, uji katalase, uji produksi gas.

- a. Prosedur pengecatan gram: Kultur bakteri yang berumur 24 jam ditetaskan ke preparat steril kemudian difiksasi. Dituang cairan pewarna kristal violet pada preparat yang sudah diberi kultur bakteri, ditunggu selama 1 menit. Preparat dibilas dengan sedikit air mengalir. Pengecatan ini menggunakan larutan Kristal violet sebagai cat pimer untuk memberi warna mikroorganisme target sehingga berwarna ungu. Selanjutnya ditetaskan lugol iodine pada preparat, tunggu selama 30 detik sampai 1 menit. Larutan lugol iodine bewarna coklat untuk memperkuat warna dari kristal violet. Preparat dibilas dengan sedikit air mengalir dan dibiarkan sebentar hingga kering. Kemudian preparat ditetesi dengan etanol 95% sedikit demi sedikit hingga tidak ada zat warna yang mengalir keluar dari preparat, dan dibilas dengan air mengalir. Selanjutnya ditetesi cairan *safranin* pada preparat, didiamkan selama 1 menit. Safranin memberi warna merah pada mikroorganisme. Selanjutnya dibilas dengan air mengalir, dan keringkan preparat. Dilakukan pengamatan preparat menggunakan mikroskop dengan perbesaran 100 kali, 400 kali, hingga 1000 kali.
- b. Prosedur uji katalase: Satu ose kultur bakteri diambil dari media pertumbuhan MRS broth yang berumur 24 jam, kemudian diletakkan pada obyek gelas. Ditetaskan satu sampai dua tetes pereaksi  $\text{H}_2\text{O}_2$  3% pada permukaan obyek gelas yang berisi kultur serta dibiarkan beberapa saat. Diamati apakah terbentuk gelembung pada objek yang berisi isolate tersebut. Jika terbentuk gelembung mengindikasikan bakteri tersebut tergolong katalase positif, dan jika tidak terbentuk gelembung mengindikasikan bakteri katalase negatif (Harley, 2005).
- c. Uji motilitas: Dilakukan dengan menggunakan media MRS setengah padat dalam tabung reaksi. Isolat bakteri diambil menggunakan jarum ose dan diinokulasikan secara vertikal pada media MRS setengah padat dalam tabung reaksi, kemudian diinkubasi selama 48 jam pada suhu  $37^\circ\text{C}$ . Kemudian diamati pertumbuhan bakteri. Hasil uji motilitas dapat dilihat dengan adanya pertumbuhan bakteri pada permukaan media dan keberbagai arah atau tidak hanya bekas pada tusukan disebut bakteri yang motil, sedangkan

bakteri non motil ditandai dengan terjadinya pertumbuhan hanya sepanjang tusukan (Harley, 2005).

- d. Pengamatan bentuk bakteri: Diambil satu ose biakan bakteri berumur 24 jam secara aseptis, dan diratakan diatas glass preparat seluas kira-kira 1 cm<sup>2</sup>, diamati dengan mikroskop.
- e. Pengamatan pertumbuhan BAL pada berbagai pH. Pengujian kemampuan isolat BAL terpilih mampu hidup pada berbagai pH yaitu pada pH 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0; 5,5; 6,0; 6,5; 7,0; 7,5; 8,0; 8,5; 9,0; 9,5; 10. Kultur BAL yang telah diisolasi dari dengke naniura ditumbuhkan dalam media MRS broth yang telah diatur pH sesuai perlakuan, diinkubasikan pada suhu 37°C selama 24 jam, selanjutnya diamati pertumbuhan bakteri pada media.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang diperoleh dapat diuraikan sebagai berikut:

#### Dengke

#### Naniura

Dengke naniura yang dihasilkan beraroma khas dengke naniura, dengan warna kekuningan, serta rasa getir dan asam menyegarkan seperti ditunjukkan pada gambar 1. Secara kimiawi ikan yang direndam dalam sari utte (jeruk) jungga akan mengubah ikan mentah yang amis dan alot menjadi enak. Jeruk jungga mengandung minyak atsiri yang dapat menimbulkan harum atau bau khas. Pemberian beberapa jenis bumbu terutama andaliman memberikan rasa khas pada dengke naniura. Andaliman dengan rasa pedas dan getir yang unik memberi rasa khas pada berbagai masakan Batak (Tobing, 2014). Minyak atsiri yang dihasilkan oleh andaliman dapat berupa citronelle dan limonene merupakan senyawa yang memberikan aroma khas (Wijaya et al. 2002)

Dengke naniura digunakan sebagai bahan baku untuk isolasi bakteri asam laktat.

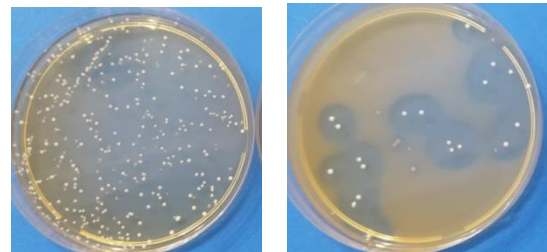


Gambar 1. Dengke naniura hasil penelitian

#### Isolasi Bakteri Asam Laktat

Hasil enrichment bakteri dari sampel setelah inkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C kemudian

dilanjutkan dengan pengenceran dan plating. Dari pengenceran dan plating, diperoleh bahwa terdapat koloni bakteri pada pengenceran 10<sup>-1</sup> 10<sup>-2</sup> 10<sup>-3</sup> 10<sup>-4</sup>, 10<sup>-5</sup>, 10<sup>-6</sup>, 10<sup>-7</sup>, sedangkan pada pengenceran 10<sup>-8</sup> tidak ada koloni bakteri. Pada pengenceran 10<sup>-1</sup>, 10<sup>-2</sup>, 10<sup>-3</sup> jumlah koloni bakteri sangat banyak sehingga tidak bisa dihitung. Isolat bakteri yang didapat diduga BAL dengan ciri-ciri adanya zona bening (*clear zone*) disekeliling koloni yang terbentuk. Terbentuknya zona bening disekeliling koloni disebabkan terjadinya reaksi antara CaCO<sub>3</sub> pada media dengan asam laktat yang dihasilkan bakteri sehingga terbentuk calcium laktat yang larut dalam media sehingga menimbulkan zona bening. Menurut Rahayu, 2003 bahwa seleksi bakteri asam laktat dengan menggunakan media MRS agar ditambah 1% CaCO<sub>3</sub> dapat ditandai dengan adanya zona bening di sekeliling koloni setelah inkubasi 2-3 hari. Koloni bakteri yang dikelilingi zona bening pada media MRS agar dalam petridish ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Koloni BAL dikelilingi zona jernih

Dari koloni yang terbentuk pada pengenceran 10<sup>-4</sup>, 10<sup>-5</sup>, 10<sup>-6</sup>, 10<sup>-7</sup> dipilih 15 koloni untuk dilakukan pemurnian. Pemilihan didasarkan pada perbedaan sifat-sifat koloni yaitu warna koloni, bentuk koloni, tepi koloni, dan elevasi koloni. Hasil pemurnian diperoleh koloni yang sudah terpisah, dan selanjutnya dilakukan identifikasi.

#### Karakterisasi Bakteri Asam Laktat

Hasil karakterisasi dari 15 isolat bakteri menunjukkan bahwa semua isolat adalah Gram positif, bentuk batang dan bulat, non motil, serta dapat tumbuh pada keasaman rendah yaitu pH 2.5. Uji katalase menunjukkan semua isolat bereaksi katalase negatif.

#### Pengamatan bentuk sel

Bentuk sel bakteri yang diamati dengan mikroskop, bahwa semua bakteri yang diuji mempunyai bentuk bulat (bulat satu-satu dan bulat dua-dua) dan batang (batang satu, batang dua-dua, batang pendek, batang panjang). Menurut Lahtinen et al. (2012) bahwa bakteri asam laktat merupakan bakteri Gram positif yang berbentuk batang atau kokus.

### **Pengecatan Gram**

Hasil pengujian pengecatan Gram diperoleh bahwa dari 15 isolat yang diuji, semua isolat termasuk bakteri gram positif, ditunjukkan dengan warna ungu violet sel bakteri yang diberi perlakuan pewarnaan Gram dan dilihat dengan mikroskop. Berdasarkan reaksi terhadap pengecatan Gram maka bakteri digolongkan atas dua yaitu bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif. Bakteri Gram positif bila dilakukan pewarnaan Gram akan menunjukkan warna ungu, sedangkan bakteri Gram negatif menunjukkan warna merah. BAL termasuk bakteri Gram positif. Pada bakteri Gram positif, kompleks kristal violet-jodium terperangkap dalam dinding sel setelah perlakuan dengan etanol. Hal ini disebabkan pori-pori pada lapisan peptidoglikan mengecil. Dinding sel bakteri Gram negatif mengandung lapisan peptidoglikan yang lebih rendah dibanding bakteri Gram positif. Pori-pori pada bakteri Gram negatif setelah perlakuan dengan etanol cukup besar, sehingga tetap melalukan kompleks kristal violet-jodium. Selain itu, dinding sel bakteri Gram negatif mengandung lipida yang tinggi, sehingga sewaktu pencucian dengan larutan pemucat menyebabkan pembesaran pori-pori dan peningkatan permeabilitas zat warna. Pencucian menyebabkan kompleks zat warna pertama terlepas, dan sel akan mengambil zat warna kedua. Bakteri Gram positif mengandung lipida yang rendah, sehingga sewaktu penambahan alcohol terjadi dehidrasi dan pengecilan lubang pori-pori. Ini menyebabkan zat warna tetap terikat, dan sel tetap berwarna ungu. Pada bakteri Gram positif ditemukan senyawa Mg-ribonukleat yang akan bereaksi dengan Kristal violet dan menyebabkannya tidak mudah dilarutkan oleh larutan pemucat. Ribonukleat ini tidak ditemukan pada bakteri Gram negatif (Lay et al. 1992).

### **Uji motilitas**

Pengujian untuk mengetahui sifat bakteri motil atau non motil, bahwa semua isolat BAL menunjukkan sifat non motil. Ini berarti bahwa

bakteri yang diperoleh termasuk BAL. Salah satu ciri dari BAL adalah tidak bersifat motil, artinya bakteri tersebut hanya tumbuh disekitar tempat dimana dilakukan tusukan pada media semi padat. Menurut Suroso 2016, bahwa bakteri asam laktat mempunyai kemampuan biosintesis yang sangat terbatas, sehingga bersifat non motil.

### **Uji katalase**

Hasil pengujian reaksi katalase menunjukkan bahwa 17 isolat termasuk katalase negatif. Uji katalase dikatakan positif bila muncul gelembung udara ketika hidrogen peroksida diteteskan pada kultur bakteri, sedangkan bila gelembung udara tidak muncul ketika hidrogen peroksida diteteskan maka bakteri tersebut tergolong katalase negatif. Gelembung udara muncul dikarenakan bakteri tersebut memiliki enzim katalase yang mampu mengurai H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> menjadi H<sub>2</sub>O dan O<sub>2</sub>. BAL tergolong bakteri katalase negatif.

### **Uji kemampuan BAL tumbuh pada berbagai pH**

Pengujian isolat BAL untuk mengetahui kemampuan tumbuh pada berbagai pH memberikan hasil bahwa semua isolat BAL dapat tumbuh dengan baik pada range pH 3,0-8,5. Isolat dengan nomor sampel 1,3,4,8 dapat tumbuh dengan baik pada pH 2,5; dan isolat BAL nomor 1,2,6,8 dapat tumbuh baik pada pH 9,0. Pengujian pertumbuhan BAL pada berbagai pH dengan range yang panjang diperlukan untuk berbagai alasan. BAL yang dapat tumbuh pada pH rendah berpotensi digunakan sebagai kandidat probiotik karena mempunyai kemampuan untuk melewati saluran pencernaan termasuk lambung yang mempunyai pH rendah. Kemampuan BAL tumbuh pada pH netral sampai basa memungkinkan BAL dimaksud dapat disuplementasikan pada berbagai makanan dan dapat berfungsi untuk melakukan fermentasi. Bakteri asam laktat mempunyai kemampuannya untuk melakukan metabolisme gula dan membentuk produk akhir asam laktat dan asam lainnya, baik melalui jalur homofermentatif maupun heterofermentatif (Suroso 2016).

## **4. KESIMPULAN**

Hasil dari penelitian ini adalah bahwa dengke naniura mengandung bakteri asam laktat, dan dari 20 isolat yang diperoleh sebanyak 17 isolat mempunyai ciri-ciri sebagai bakteri asam laktat.

## **UCAPAN TERIMAKASIH**

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi yang telah mendanai penelitian ini.

## REFERENSI

- Aloysius, Ulfa A, Situmorang AKF, Harmileni, Facrial, and Edy. 2019. Antimikrobia activity of lactic acid bacteria isolated from Batak traditional fermented food naniura. *Jurnal Biologi Lingkungan, Industri dan Kesehatan*, Vol. 6 (1): 8-15.
- Antara NS, Dibia IN, and Aryanta WR. 2009. Characteristics of lactic acid bacteria isolated from Bima mare milk (in Indonesian), *Agritech* 29:1-9.
- Dwidjoseputro. 1990. Dasar-dasar mikrobiologi. Penerbit Djambatan.
- Hadioetomo, RS, 1993, Mikrobiologi dasar dalam praktek, Penerbit Gramedia, Jakarta.
- Harley JP. Laboratory exercises in microbiology, Sixth Edition. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc; 2005.
- Lahtinen, S., Ouwehand, A.C., Salminen, S., Wright, A.V. 2012. Lactic acid bacteria microbiological and functional aspects. Fourth edition. CRC Press. London.
- Lay BW dan Sugyo H 1992. Mikrobiologi. Penerbit CV Rajawali Jakarta.
- Lawalata H J, Sembiring I, and Rahayu ES 2011. Molecular identification of lactic acid bacteria producing antimicrobial agents from Bekasang, an Indonesian traditional fermented fish products. *Indonesian Journal of Biotechnology* 16:93-99.
- Manalu MBF. 2009. Memperkenalkan naniura makanan khas Batak sebagai hidangan appetizer. *Majalah Ilmiah Panorama Nusantara*, 7(7):52-61.
- Manik M, Kaban J, Silalahi J, and Ginting M. 2020. Lactic acid bacteria (LAB) with probiotic potential from dengke naniura. *Baghdad Science Journal*.p; 35-40. DOI: <http://dx.doi.org/10.21123/bsj.2020.18.1.0035>
- Pakpahan IF., Sumardianto dan Fahmi AS. 2020. Pengaruh lama waktu perendaman bumbu yang berbeda terhadap karakteristik naniura ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*. 2 ( 2): 7-12.
- Pramono YB, Rahayu ES, Suparno, and Utami T. 2008. Isolation and identification of lactic acid bacteria from petis a traditional fermented fish (in Indonesian). *Journal Pengembangan Peternakan Tropis* 33:39-323.
- Rahayu ES. 2003. Lactic acid bacteria in fermented foods of Indonesian origin. *Agritech* 23 (2): 75-84.
- Rahayu ES, Cahyanto MN, Mariyatun, sarwoko MA, Haryono P, Windiarti L, Sutriyanto J, Kandarina I, Nurfitriani S, Zulaichah E, dan Utami T. 2016. Effect of consumption of fermented milk containing indigenous probiotic *Lactobacillus plantarum* Dad-13 on the fecal microbiota of healthy Indonesian volunteers. *International Journal of probiotics and Prebiotics*. 11 (2): 91-98.
- Silalahi J. 2006. Makanan fungsional. Yogyakarta: Penerbit Kanisius. hal. 108-110.
- Soroso IS. 2016. Probiotik, mikrobiome, pangan fungsional. Penerbit Deepublish. Yogyakarta.
- Suhartatik N, Cahyanto MN, Raharjo S, Miyahita M, and Rahayu ES. 2004. Isolation and identification of lactic acid bacteria producing  $\beta$ -glucosidase from Indonesian fermented foods. *International Food Research Journal* 21:937-942.
- Tobing HAL, Hadibroto C, 2014. Dapur Indonesia. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama.
- Wijaya CH, IT Hadiprodo and A Apriyantono. 2002. Identification of volatile compound and key arome compounds of andaliman fruit (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.). *Food Sci*. 11(6): 680-683.